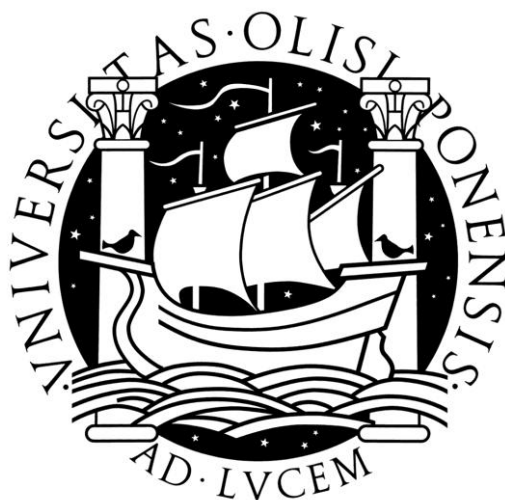


Universidade de Lisboa  
Faculdade de Medicina de Lisboa



**O Padrão Cíclico Alternante no sono de surdos  
congénitos**

Análise Quantitativa e Topográfica

Lígia Sofia Palhete Ferreira

Mestrado em Ciências do Sono (2ª Edição)  
2013

**A impressão desta dissertação foi aprovada pela  
Comissão Coordenadora do Conselho Científico da  
Faculdade de Medicina de Lisboa em reunião de 16 de  
Fevereiro de 2008.**

**Universidade de Lisboa  
Faculdade de Medicina de Lisboa**



**O Padrão Cíclico Alternante no sono de surdos congénitos**  
**Análise Quantitativa e Topográfica**

**Lígia Sofia Palhete Ferreira**

Mestrado em Ciências do Sono (2ª Edição)

Dissertação orientada pela Prof. Doutora Maria Teresa de Aguiar Santos Paiva

Todas as afirmações efetuadas no presente documento são da exclusiva responsabilidade do seu autor, não cabendo qualquer responsabilidade à Faculdade de Medicina de Lisboa pelos conteúdos nele apresentados.



## RESUMO

---

**Introdução:** O Sono é um estado comportamental reversível com atenuação sensorial de várias modalidades e preservação relativa da audição. O Padrão Cíclico Alternante (CAP) está relacionado com a instabilidade do sono e o despertar. É constituído pelos Ciclos de CAP (fases A (A1, A2 e A3) + B) e NCAP. O A1 está associado a mecanismos neuronais de manutenção de NREM; o A2 e A3 com a instabilidade do sono e mecanismos facilitadores de REM. O estudo do sono de surdos congénitos constitui um bom modelo de privação sensorial auditiva mantida e importante ferramenta no estudo do efeito dos distúrbios sonoros durante sono.

**Objetivos:** 1. Avaliar se a ausência de perturbação sonora nos surdos promove estabilidade no sono; 2. Avaliar o efeito de despertares provocados no sono dos surdos e normoauditivos.

**Amostra:** Oito surdos congénitos e oito voluntários normoauditivos emparelhados quanto à idade e sexo.

**Metodologia:** Realização de Vídeo-Polissonografia em duas noites consecutivas em laboratório com acordares programados após cada período de 5 minutos de REM estável. Para o Objetivo 1 determinou-se: Taxa, Duração, Distribuição Temporal e Mapas Espectrais para as bandas 0,2-2,5 Hz (BF1) e 7-12 Hz (BF2); para o Objetivo 2 determinou-se a densidade de CAP (nº eventos/hora de sono) no Período Basal - PB (sem despertares programados) e no Período Pós-Despertar - PPD (período de 30 minutos após cada despertar provocado). Análise estatística efetuada com o SPSS 16,0 e  $p < 0,05$ : Teste de Mann-Whitney e Teste de Multivariáveis (objetivo 1); Teste de Wilcoxon (objetivo 2).

**Resultados:** Ao contrário do esperado, o sono dos surdos congénitos é mais instável pois apresentam maior taxa ( $p=0,017$ ) e variação temporal do A3 ( $p=0,045$ ) e indícios de diminuição da taxa e duração do A1. Os surdos apresentam alterações da ritmicidade do CAP: fase CAP ( $p=0,133$ ) e A1 ( $p=0,138$ ) não variam ao longo da noite e não se observa padrão repetitivo e cíclico do A2 e A3 em associação com mecanismos de REM-on. Apresentam ainda maior potência espectral na região parieto-occipital no A1 ( $p=0,049$  - BF1) e temporal-posterior no A2 ( $p=0,015$  - BF1) e B ( $p=0,049$  - BF1 e  $p=0,033$  - BF2) possivelmente com resultado de alterações cerebrais inerentes à surdez. Os surdos são mais sensíveis à interrupção provocada do sono com marcada diminuição do A1 ( $p=0,015$ ) no PPD.

**Conclusões:** Os surdos apresentam sono mais instável e sensível a interrupção provocada; ritmicidade do CAP comprometida e alterações corticais e espectrais do CAP nas regiões posteriores, possivelmente, inerentes à sua condição clínica.

**Palavras-Chave:** Surdez Congénita, Sono, CAP.

## ABSTRACT

---

**Introduction:** Sleep is a reversible behavioral state with attenuation of sensorial modalities and relative preservation of auditory function. Cyclic Alternating Pattern (CAP) is related to sleep instability and arousal. It is formed by CAP (phases A (A1, A2, A3) + B) and NCAP cycles. A1 subtype indicates maintenance of NREM sleep neuronal mechanisms; A2 and A3 are related to sleep instability and onset REM mechanisms. Congenital deaf sleep is a good model of sustained auditory deprivation and an important tool in the study of noise effect in sleep.

**Aims:** 1. Evaluate if the absence of acoustic perturbation in deaf promotes sleep stability; 2. Evaluate the effect of provoked arousals in congenital deaf and normal-hearing subjects sleep.

**Cases:** Eight congenital deafs and eight normal-hearing volunteers matched according to age and gender.

**Methods:** Video-polissonography were made in two consecutive nights, in lab environment, and performed provoked arousals after every 5 minutes of stable REM. CAP Rate, Duration, Time Distribution and Topographic Mapping of the frequency bands 0,2-2,5 Hz (FB 1) and 7-12 Hz (FB2) were measured to accomplished aim 1; for aim 2 CAP density (no. events/ sleep time) were obtained for the periods before (PB) and after provoked arousals (AA - 30 minutes period after the arousal). SPSS 16,0 was used to statistical analysis purposes using  $p < 0,05$ : Mann-Whitney` test and Multivariate test (aim 1); Wilcoxon` test (aim 2).

**Results:** Contrary to the expectations, congenital deafs` sleep is more unstable as it presents increased A3 rate ( $p = 0,017$ ) and time variations ( $p = 0,045$ ) as well as evidence of decreased A1 rate and duration. Deafs have compromised CAP rhythmicity: CAP cycle ( $p = 0,133$ ) and A1 subtype ( $p = 0,138$ ) do not vary along the night and there is no clear repetitive and cyclical A2 and A3 pattern in association with REM-on mechanisms. These subjects presented higher spectral power in parieto-occipital regions for A1 ( $p = 0,049$  - BF1) and temporal posterior for A2 ( $p = 0,015$  - FB 1) and B ( $p = 0,049$  - FB 1 e  $p = 0,033$  - FB 2) possibly as a result of cerebral modifications due to deafness. Deafs seem more sensitive to provoked sleep interruption with remarkable decrease of A1 ( $p = 0,015$ ) in AA periods.

**Conclusion:** Deafs have more unstable sleep and higher sensitivity to provoked sleep interruption; compromised CAP rhythmicity as well as cortical and spectral modifications in posterior regions, possibly related to their clinical condition.

**Key-Words:** Congenital Deafness, Sleep, CAP.

# ÍNDICE

---

	Págs.
1. Introdução	9
1.1. Sono	9
1.1.1. Arquitetura do Sono: Macro e Microestrutura	11
1.1.2. Classificação das Fases do Sono	13
1.2. Padrão Cíclico Alternante	16
1.2.1. Arquitetura do CAP	18
1.2.2. Classificação de CAP e NCAP	19
1.2.3. Topografia do CAP	21
1.3. Ouvido, Audição e surdez	23
2. Fundamentação teórica	26
3. Objetivos	29
4. Hipóteses de trabalho	30
5. Metodologia	31
5.1. Local de estudo	31
5.2. Seleção das amostras em estudo	31
5.2.1. Critérios da amostragem em estudo	32
5.2.2. Caracterização das amostras experimental e de controlo	33
5.3. Procedimento experimental	34
6. Resultados	43
6.1. Características Demográficas	43
6.2. Objetivo 1	43
6.2.1. Taxa de CAP	43
6.2.2. Duração do CAP	48
6.2.3. Distribuição Temporal do CAP	56
6.2.4. Análise Espectral do CAP	65
6.3. Objetivo 2	77
6.3.1. Densidade do CAP	78
7. Discussão	82
8. Conclusão	95

9. Referências Bibliográficas

10. Anexos